

## Beschreibung

## Verfahren und Vorrichtung zum Erkennen eines Fußgängeraufpralls

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen des Aufpralls eines Objekts auf ein Fahrzeug, wobei mittels einer Sensoreinrichtung an der Stoßstange die durch einen Aufprall verursachten Drücke und/oder Verformungen gemessen und durch ein Mittel zum Auswerten aus dem Ausgangssignal der Sensoreinrichtung ein erstes Kriterium für die Entscheidung, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, gebildet wird, in Abhängigkeit dessen eine Auslöseentscheidung für ein Schutzsystem getroffen wird.

15

Verfahren zum Erkennen eines Fußgängeraufpralls auf ein Personenkraftfahrzeug sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Um bei einem Aufprall eines Fußgängers auf die Frontseite eines Fahrzeuges den Fußgänger gegen schwere Verletzungen zu schützen, ist es bekannt, auf der Motorhaube oder an der Windschutzscheibe ein oder mehrere Airbags vorzusehen, welche beim Aufprall des Fußgängers ausgelöst werden. Eine andere bekannte Schutzmaßnahme bei einem Fußgängeraufprall besteht darin, die Motorhaube schräg anzustellen, um den Fußgänger aufzufangen.

25

Die Auslösung der genannten Schutzeinrichtungen wird davon abhängig gemacht, dass der Aufprall eines Fußgängers sicher erkannt wird und von Aufprallen anderer Objekte eindeutig unterschieden werden kann. Für die Erkennung eines Fußgängeraufpralls wird z.B. die prinzipielle Kinematik des Fußgängers bei einem Aufprall auf die Vorderseite eines Personenkraftwagens ausgenutzt. In der Regel ist die erste Kontaktstelle ei-

30

nes Fußgängers beim Aufprall auf ein Fahrzeug die Stoßstange. Deshalb befindet sich eine Sensoreinrichtung, die auf Kraft- einwirkung oder Verformung reagiert, an der Stoßstange des Fahrzeuges. Durch den Kontakt mit der Stoßstange erhält der Fußgänger einen Rotationsimpuls, der ihn auf die Motorhaube schleudert.

Ein zuverlässiger Schutz des Fußgängers ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn die Sensoreinrichtung und das ihr nachgeschaltete Mittel zum Auswerten der von der Sensoreinrichtung gelieferten Signale zuverlässig arbeiten. Ein Fehler der Sensoreinrichtung oder des Mittels zum Auswerten der Sensorsignale könnte zu einem versehentlichen Auslösen des Schutzsystems führen, so dass dieses seine Schutzfunktion nicht mehr wahrnehmen könnte.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche auf einfache Weise eine möglichst hohe Zuverlässigkeit des Schutzsystems gewährleisten.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich jeweils aus den abhängigen Patentansprüchen.

Die Sicherheit des eingangs beschriebenen Fußgängerschutzsystems kann mit Vorteil dadurch erhöht werden, dass die von dem Mittel zum Auswerten der Sensorsignale der Sensoreinrichtung ermittelten Ergebnisse lediglich ein erstes Kriterium für die Entscheidung, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, bilden. Erfindungsgemäß wird die Auslöseentscheidung vom Eintreffen eines zweiten Kriteriums abhängig gemacht, das durch ein von

der Sensoreinrichtung unterschiedliches physikalisches Prinzip ermittelt wird.

5 Zu diesem Zweck weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Erkennen des Aufpralls eines Fußgängers eine Auswerteeinheit auf, die dazu eingerichtet ist, ein von einem Sensor geliefertes Signal und ein von dem Mittel zum Auswerten errechneten Wert zu verarbeiten, um daraus das zweite Kriterium für die Entscheidung, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, zu bilden, in Abhängigkeit dessen dann eine weitere Auslöseentscheidung für das Schutzsystem getroffen wird, wobei für den Fußgängeraufprall entschieden wird, wenn sowohl das erste als auch das zweite Entscheidungskriterium erfüllt sind.

15 Dadurch, dass neben dem ersten bekannten Entscheidungskriterium noch ein weiteres, zweites Entscheidungskriterium, das auf der Basis eines anderen physikalischen Prinzips ermittelt wurde, und die Entscheidung von beiden Entscheidungskriterien abhängig gemacht wird, kann mit hoher Zuverlässigkeit verhindert werden, dass das Schutzsystem aufgrund eines Fehlers in der Sensoreinrichtung oder dem nachgeschalteten Mittel zum Auswerten ausgelöst wird.

25 Es ist vorteilhaft, wenn das zweite Kriterium aus einer Bewertung zwischen einem ersten und einem zweiten Geschwindigkeitswert resultiert. Der erste Geschwindigkeitswert kann dabei vorteilhafterweise durch einen von der Sensoreinrichtung unabhängigen Sensor ermittelt werden. Hierzu kann vorteilhafterweise derjenige Geschwindigkeitssensor herangezogen werden, dessen Signale zur Darstellung der Fahrzeuggeschwindigkeit in dem Fahrzeug ausgewertet werden. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass der von der Sensoreinrichtung unabhängige Sensor kein zusätzliches Bauteil darstellt, sondern ein

ohnehin in jedem Kraftfahrzeug vorhandener Sensor verwendet werden kann. Das von dem Sensor abgegebene Signal liegt üblicherweise auf einem Bus zur weiteren Auswertung an und kann für die Verarbeitung durch die Auswerteeinheit herangezogen werden.

Der zweite Geschwindigkeitswert könnte durch einen weiteren Geschwindigkeitswert bereitgestellt werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der zweite Geschwindigkeitswert durch das Mittel zum Auswerten aus dem von der Sensoreinrichtung abgegebenen Ausgangssignal errechnet wird. Der Begriff des "Ausgangssignals" umfasst dabei auch mehrere Signalwerte eines physikalischen Werts oder mehrerer physikalischer Werte. Diese Vorgehensweise ermöglicht den Verzicht auf zusätzliche, ebenfalls fehlerbehaftete, Bauelemente.

Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn zum Errechnen des zweiten Geschwindigkeitswertes die von dem Mittel zum Auswerten ermittelte oder gemessene Intrusionsgeschwindigkeit des Kollisionsobjektes herangezogen wird. Die Ermittlung der Intrusionsgeschwindigkeit ist durch den Einsatz von Sensoreinrichtungen möglich, die dazu eingerichtet sind, den zeitlichen Verlauf der Kollision zu erfassen und an das Mittel zum Auswerten zu übertragen. Bevorzugt kommen als Sensoreinrichtungen hierbei faseroptische Sensoren mit druckabhängiger oder deformationsabhängiger Lichtübertragungscharakteristik oder eine Vielzahl an längs der Stoßstange zueinander beabstandeten Drucksensoren in Betracht. Neben diesen explizit aufgeführten Sensortypen sind natürlich all diejenigen Sensoreinrichtungen einsetzbar, mit welchen aus den von der Sensoreinrichtung übertragenen Signalen die Errechnung oder Messung der Intrusionsgeschwindigkeit möglich ist.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Bewerten des ersten und des zweiten Geschwindigkeitswerts die Überprüfung, ob der zweite Geschwindigkeitswert in einem um den ersten Geschwindigkeitswert liegenden Toleranzbereich liegt. Das  
5 Bewerten des ersten und zweiten Geschwindigkeitswerts stellt damit nicht lediglich einen Vergleich des errechneten mit dem gemessenen Wert dar. Vielmehr wird um den von dem von Sensor ermittelten ersten Geschwindigkeitswert ein vorher, z.B. durch Versuche ermittelter, Toleranzbereich gelegt. Dies er-  
10 möglicht im Falle einer Kollision die Berücksichtigung der sich schnell ändernden Fahrzeuggeschwindigkeit, die z.B. durch starkes Bremsen des Fahrzeuges verursacht sein kann. Die Größe des Toleranzbereiches ist abhängig von der Aktualisierungsrate des Sensors, der den ersten Geschwindigkeitswert  
15 als Signal abgibt. Dabei gilt, je größer die Abstände zwischen der Aktualisierung der Signalwerte sind, desto größer muss der Toleranzbereich gewählt werden.

Zweckmäßigerweise ist das Mittel zum Auswerten dazu eingerichtet, aus dem von der Sensoreinrichtung gelieferten Ausgangssignal die Intrusionsgeschwindigkeit des Kollisionsob-  
20 jektes zu ermitteln, um aus dieser die Fahrzeuggeschwindigkeit zu ermitteln und als zweiten Geschwindigkeitswert an die Auswerteeinheit zu übertragen.

25 Die Erfindung kann somit darin gesehen werden, die Zuverlässigkeit eines Fußgängerschutzsystems dadurch zu erhöhen, dass für die Entscheidung, ob das Schutzsystem ausgelöst wird, zwei Kriterien erfüllt sein müssen. Das erste Kriterium wird  
30 durch die Sensoreinrichtung und das ihr nachgeschaltete Mittel zum Auswerten ermittelt. Auf welche Weise das Mittel zum Auswerten zu seinem Ergebnis, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, kommt, d.h. welche Signale (Druck, Verformung, Be-

- schleunigung, Intrusionsgeschwindigkeit, Impuls, Deformationsarbeit, usw.) herangezogen werden, ist dabei unerheblich. Das zweite Kriterium wird nach einem anderen physikalischen Prinzip ermittelt. Im vorliegenden Fall geschieht dies bevorzugt durch die Bewertung zweier Geschwindigkeitswerte, wovon das eine aufgrund eines Messwertes und das andere aufgrund einer Berechnung durch das Mittel zum Auswerten bereitgestellt wird.
- 10 Weitere Merkmale, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:
- 15     Figur 1       ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum Erkennen eines Fußgängeraufpralls und
- Figur 2       ein Ablaufdiagramm des Verfahrens zum Erkennen eines Fußgängeraufpralls.
- 20 In der Figur 1 ist ein Blockschaltbild einer Vorrichtung und in Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens, mit dem ein Fußgängeraufprall erkannt werden kann, dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 1 ist eine Sensoreinrichtung bezeichnet, die prinzipiell beliebig ausgestaltet sein kann, jedoch dazu ein-
- 25 gerichtet sein muss, den zeitlichen Verlauf einer Kollision zu erfassen und ein entsprechendes Signal oder entsprechende Signale a an ein Mittel 2 zum Auswerten zu übertragen. Bei der Sensoreinrichtung kann es sich beispielsweise um einen faseroptischen Sensor mit druckabhängiger oder deformations-
- 30 abhängiger Lichtübertragungscharakteristik handeln. Derartige Sensoren sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt, so dass auf eine genauere Beschreibung verzichtet werden kann. Denkbar ist auch, die Sensoreinrichtung 1 durch eine

Vielzahl an längs einer Stoßstange des Kraftfahrzeuges zueinander beabstandeten Drucksensoren auszubilden, so dass der erforderliche zeitliche Verlauf einer Kollision detektierbar ist. Auch solche Sensoreinrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Das Mittel 2 zum Auswerten errechnet aus dem oder den von der Sensoreinrichtung übertragenen Signal oder Signalen, ob eine Kollision mit einem Fußgänger oder einem anderen Objekt, z.B. einem Stein, einem Ball oder einem anderen Kraftfahrzeug, vorliegt. Ergibt die Bewertung, dass es sich bei den kollidierenden Objekt um einen Fußgänger handelt, so wird ein Signal  $s_1$ , das die Information zum Auslösen eines Schutzsystems 3 trägt, an eine Logikeinheit 6 übermittelt. Die in dem Signal  $s_1$  codierte Information führt jedoch alleine noch nicht zu einem Auslösen des Schutzsystems 3.

Um eine Fehlauslösung des Schutzsystems 3, z.B. aufgrund einer fehlerhaften Sensoreinrichtung oder eines Fehlers in dem Mittel 2 zum Auswerten zu verhindern, muss die Entscheidung zur Auslösung durch eine Auswerteeinheit 5 "bestätigt" werden. Die Auswerteeinheit 5 ist mit dem Mittel 2 zum Auswerten verbunden und empfängt von diesem einen Geschwindigkeitswert  $v_2$ . Der Geschwindigkeitswert  $v_2$  repräsentiert eine errechnete Fahrzeuggeschwindigkeit. Die Berechnung erfolgt innerhalb des Mittels 2 zum Auswerten aus der Intrusionsgeschwindigkeit, mit der das kollidierende Objekt in den Stoßfänger des Kraftfahrzeuges eindringt. Die Intrusionsgeschwindigkeit kann aus den von der Sensoreinrichtung 1 übermittelten Signalen  $a$  errechnet oder direkt gemessen worden sein. Die Ermittlung der Intrusionsgeschwindigkeit erfolgt abhängig von dem verwendeten Sensor. Da dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird auf eine detaillierte Beschreibung an dieser Stelle verzichtet.

Die Auswerteeinheit 5 und die Logikeinheit 6 können beispielsweise in einem gemeinsamen Steuergerät ausgebildet sein.

5 Die durch die Auswerteeinheit 5 zu treffende Entscheidung, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, erfolgt durch die Bewertung des errechneten Geschwindigkeitswerts  $v_2$  mit einem von einem Sensor 4 gemessenen Geschwindigkeitswert  $v_1$ . Bei dem Sensor 4 kann es sich um den in jedem Fahrzeug vorhandenen Geschwin-  
10 digkeitssensor handeln, der z.B. über einen Bus (denkbar ist der derzeit gebräuchliche CAN-Bus) an eine (in der Figur nicht dargestellte) Recheneinheit einen Geschwindigkeitswert überträgt, der dann auf dem Tachometer zur Anzeige gebracht wird.

15 Die Bewertung der beiden Geschwindigkeitswerte erfolgt derart, dass um den gemessenen Geschwindigkeitswert  $v_1$  ein Toleranzbereich gelegt wird, der vorzugsweise symmetrisch um den gemessenen Geschwindigkeitswert  $v_1$  streut. Die Breite des Toleranzbereiches bemisst sich danach, mit welcher Aktualisierungsrate gemessene Geschwindigkeitswerte  $v_1$  an die Auswerteeinheit 5 übertragen werden. Je größer der Abstand zwischen zwei aktualisierten Geschwindigkeitswerten  $v_1$  ist, desto größer muss der Toleranzbereich ausgelegt werden. Die Entscheidung,  
20 dung, dass ein Fußgängeraufprall vorliegt, ist nämlich nur dann positiv, wenn der errechnete Geschwindigkeitswert  $v_2$  innerhalb dieses Toleranzbereiches liegt. Durch den Toleranzbereich wird somit verhindert, dass durch einen starken Bremsvorgang und einem eventuell noch nicht aktualisierten Geschwindigkeitswert  $v_1$  auf "kein Fußgängeraufprall" entschieden wird, obwohl in Wirklichkeit ein solcher vorliegt.  
25  
30



Das Ergebnis der Bewertung wird durch die Auswerteeinheit 5 an die Logikeinheit 6 übertragen (Signal  $s_2$ ). Nur wenn die Signale  $s_1$ ,  $s_2$  übereinstimmen auf "Fußgängeraufprall" gesetzt sind, wird von der Logikeinheit 6 ein Signal  $s_3$  an das Schutzsystem 3 übertragen, wodurch dieses ausgelöst wird. Welche Art von Schutzsystem dabei zum Einsatz kommt, ist für die Erfindung von nachrangiger Bedeutung.

Das Ablaufdiagramm der Figur 2 verdeutlicht den beschriebenen Vorgang in einer anderen Darstellung. Durch die Sensoreinrichtung 1 werden verschiedene Eingangsgrößen (Sensorsignale) 12,13 ermittelt. Aus diesen kann das Mittel 2 zum Auswerten als weitere Eingangsgröße 14 eine Intrusionsgeschwindigkeit  $v_{Intr}$  ermitteln. Die Intrusionsgeschwindigkeit  $v_{Intr}$  kann auch eine direkte Eingangsgröße darstellen, wenn diese durch die Sensoreinrichtung unmittelbar gemessen werden kann. Sowohl die nicht näher bezeichneten Eingangsgrößen 12,13 als auch die Eingangsgröße 14 können von dem Mittel 2 zum Auswerten dazu herangezogen werden, eine Entscheidung zu treffen, ob ein Fußgängeraufprall vorliegt (Bezugszeichen 18). Ergebnis der Bewertung 18 ist ein erstes Kriterium 19, das einer UND-Verknüpfung 20 zugeführt wird. Die als Eingangsgröße 14 ermittelte Intrusionsgeschwindigkeit  $v_{Intr}$  wird in dem mit dem Bezugszeichen gekennzeichneten Schritt 15 in eine Geschwindigkeit  $v_2$  umgerechnet. Der errechnete Geschwindigkeitswert  $v_2$  und ein gemessener Geschwindigkeitswert  $v_1$  (Bezugszeichen 11) werden im Schritt 16 einer Bewertung unterzogen. Ergebnis dieser Bewertung ist ein zweites Kriterium (Bezugszeichen 17), das ebenfalls der UND-Verknüpfung 20 zugeführt wird. Nur in dem Fall, in dem sowohl das erste als auch das zweite Kriterium einem Fußgängeraufprall entsprechen, wird im Schritt 21 ein Signal ausgegeben, so dass ein Schutzsystem aktiviert werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Auslösung eines Personenschutzsystems eines  
Fahrzeugs, wobei mittels einer Sensoreinrichtung (1) an der  
5 Stoßstange die durch einen Aufprall verursachten Drücke  
und/oder Verformungen gemessen und durch ein Mittel (2) zum  
Auswerten aus dem Ausgangssignal (a) der Sensoreinrichtung  
(1) ein erstes Kriterium (19) für die Entscheidung, ob ein  
Fußgängeraufprall vorliegt, gebildet wird, in Abhängigkeit  
10 dessen eine erste, für sich alleine gültige, Auslöseentschei-  
dung (s1) für ein Schutzsystem (3) getroffen wird,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die tatsächliche Auslöseentscheidung (s3) von einer zweiten,  
für sich alleine gültigen Auslöseentscheidung (s2) abhängig  
15 ist, die aus einem zweiten Kriterium gebildet wird, das durch  
ein von der Sensoreinrichtung (1) unterschiedliches physika-  
lisches Prinzip ermittelt wird.

Ansprüche 2 bis 6 wie ursprünglich eingereicht.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das zweite Kriterium (17) aus einer Bewertung zwischen einem  
ersten und einem zweiten Geschwindigkeitswert ( $v_1, v_2$ ) resul-  
25 tiert.

3. Verfahren nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
der erste Geschwindigkeitswert ( $v_1$ ) durch einen von der Sen-  
30 soreinrichtung (1) unabhängigen Sensor (4) ermittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

der zweite Geschwindigkeitswert ( $v_2$ ) durch das Mittel (2) zum Auswerten aus dem von der Sensoreinrichtung (1) abgegebenen Ausgangssignal errechnet wird.

- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
zum Errechnen des zweiten Geschwindigkeitswerts ( $v_2$ ) die von  
dem Mittel (2) zum Auswerten ermittelte Intrusionsgeschwin-  
digkeit ( $v_{Intr}$ ) des Kollisionsobjekts herangezogen wird.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das Bewerten des ersten und des zweiten Geschwindigkeitswerts  
( $v_1, v_2$ ) die Überprüfung umfasst, ob der zweite Geschwindig-  
15 keitswert ( $v_2$ ) in einem um den ersten Geschwindigkeitswert  
( $v_1$ ) liegenden Toleranzbereich liegt.
- 20 7. Vorrichtung zur Auslösung eines Personenschutzsystems ei-  
nes Fahrzeugs, die zur Messung der durch einen Aufprall ver-  
ursachten Drücke und/oder Verformungen zumindest eine Sensor-  
einrichtung (1) an der Stoßstange und die ein Mittel (2) zum  
Auswerten des von der Sensoreinrichtung (1) gelieferten Aus-  
gangssignals (a) aufweist, um aus dem Ausgangssignal (a) ein  
erstes Kriterium für die Entscheidung, ob ein Fußgängerauf-  
25 prall vorliegt, zu bilden, in Abhängigkeit dessen eine erste,  
für sich alleine gültige Auslöseentscheidung für ein Schutz-  
system (3) getroffen wird,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
eine Auswerteeinheit (5) vorgesehen ist, die dazu eingerich-  
30 tet ist, ein von einem Sensor (4) geliefertes Signal und ein  
von dem Mittel (2) zum Auswerten errechneten Wert zu verar-  
beiten, um daraus ein zweites Kriterium für die Entscheidung,  
ob ein Fußgängeraufprall vorliegt, zu bilden, in Abhängigkeit

- dessen eine zweite, für sich alleine gültige Auslöseentscheidung für ein Schutzsystem (3) getroffen wird, wobei eine Entscheidungseinheit (6) vorgesehen ist, die mit dem Mittel (2) zum Auswerten und der Auswerteeinheit (6) gekoppelt ist und dazu eingerichtet ist, ein tatsächliches Auslösesignal (s3) für das Schutzsystem (3) abzugeben, wenn die erste und die zweite Auslöseentscheidung übereinstimmend einem Aufprall entsprechen.
- 10 Ansprüche 8 bis 11 wie ursprünglich eingereicht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sensoreinrichtung (1) dazu eingerichtet ist, den zeitlichen Verlauf der Kollision zu erfassen und an das Mittel (2) zum Auswerten zu übertragen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Sensoreinrichtung (1) durch einen faseroptischen Sensor mit druckabhängiger Lichtübertragungscharakteristik oder eine Vielzahl an längs der Stoßstange zueinander beabstandeten Drucksensoren gebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Sensor (4) ein Geschwindigkeitssensor ist, dessen Signal als erster Geschwindigkeitswert ( $v_1$ ) über einen Bus übertragbar und zur Anzeige der Fahrzeuggeschwindigkeit in dem Fahrzeug vorgesehen ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass

das Mittel (2) zum Auswerten dazu eingerichtet ist, aus dem von der Sensoreinrichtung (1) gelieferten Ausgangssignal die Intrusionsgeschwindigkeit des Kollisionsobjekts zu ermitteln, um aus dieser die Fahrzeuggeschwindigkeit zu ermitteln und  
5 als zweiten Geschwindigkeitswert ( $v_2$ ) an die Auswerteeinheit (5) zu übertragen.

FIG 1

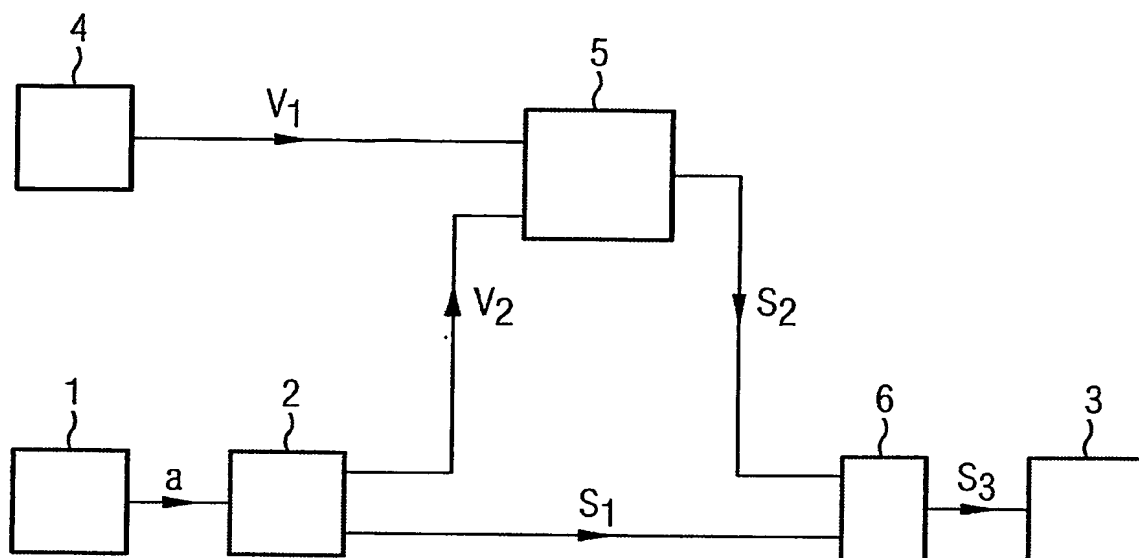
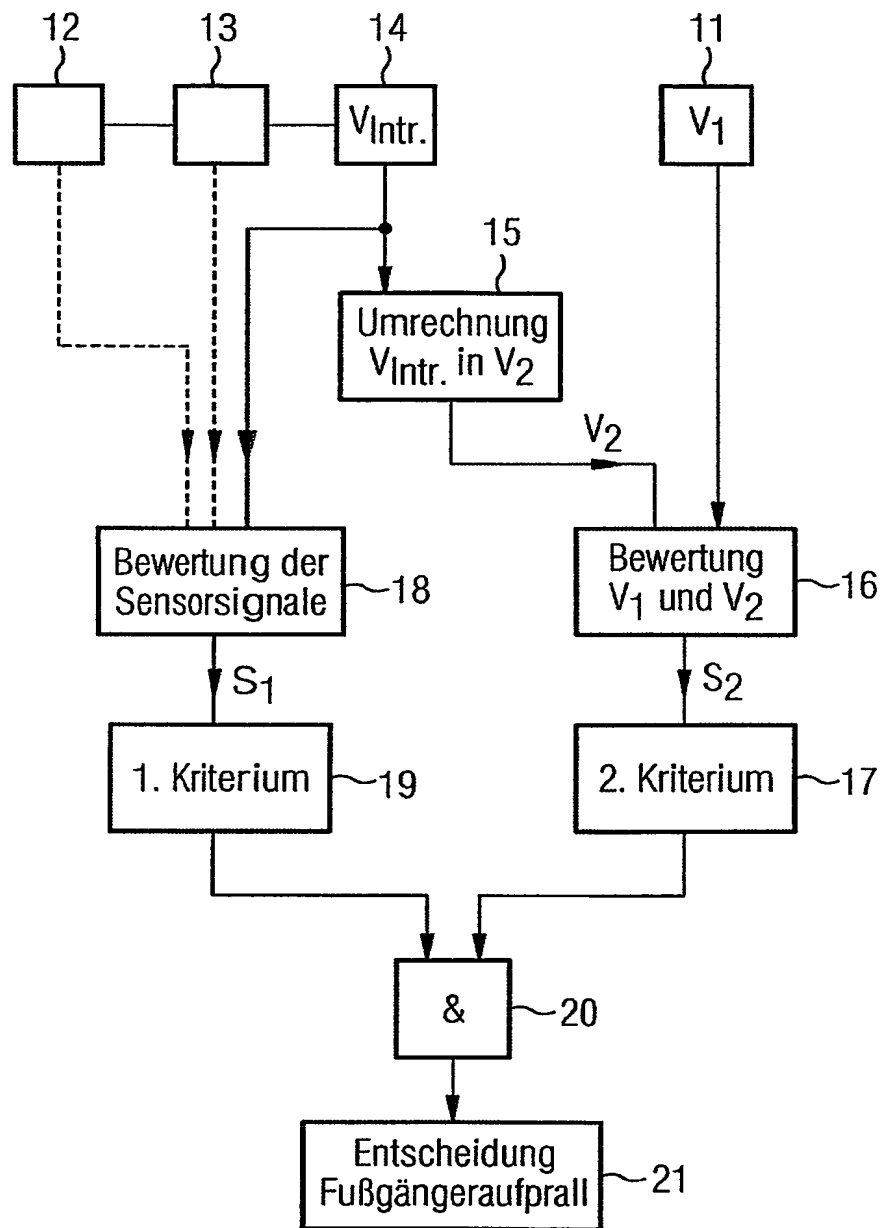


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60R21/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 30 465 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 3 January 2002 (2002-01-03) the whole document	1-11
X	GB 2 376 118 A (* AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 4 December 2002 (2002-12-04)	1,7
A	page 1, paragraph 4 - page 4, paragraph 5; figures	2-6,8-11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 04, 31 August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 025562 A (TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC), 25 January 2000 (2000-01-25)	1,7
A	abstract	2-6,8-11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2005

Date of mailing of the international search report

02/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050771

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/082639 A (AUTOLIV DEVELOPMENT AB; MATHEVON, VINCENT) 9 October 2003 (2003-10-09) page 2, line 21 - page 6, line 21; figures -----	1-11
A	DE 101 45 698 A1 (HONDA GIKEN KOGYO K.K., TOKIO/TOKYO) 23 May 2002 (2002-05-23) paragraph '0005! - paragraph '0012!; figures -----	1-11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/050771

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10030465	A1	03-01-2002	WO 0198117 A1 EP 1296859 A1 JP 2003535769 T US 2002180596 A1	27-12-2001 02-04-2003 02-12-2003 05-12-2002
GB 2376118	A	04-12-2002	WO 02098715 A1	12-12-2002
JP 2000025562	A	25-01-2000	NONE	
WO 03082639	A	09-10-2003	GB 2386873 A GB 2396942 A AU 2003214743 A1 EP 1487677 A1 WO 03082639 A1 AU 2003303466 A1 WO 2004058545 A1	01-10-2003 07-07-2004 13-10-2003 22-12-2004 09-10-2003 22-07-2004 15-07-2004
DE 10145698	A1	23-05-2002	JP 2002087204 A US 2002033755 A1	27-03-2002 21-03-2002

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050771

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60R21/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 30 465 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 3. Januar 2002 (2002-01-03) das ganze Dokument	1-11
X	GB 2 376 118 A (* AUTOLIV DEVELOPMENT AB) 4. Dezember 2002 (2002-12-04)	1,7
A	Seite 1, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 5; Abbildungen	2-6,8-11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 04, 31. August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 025562 A (TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC), 25. Januar 2000 (2000-01-25)	1,7
A	Zusammenfassung	2-6,8-11
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/06/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2260 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050771

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/082639 A (AUTOLIV DEVELOPMENT AB; MATHEVON, VINCENT) 9. Oktober 2003 (2003-10-09) Seite 2, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 21; Abbildungen	1-11
A	DE 101 45 698 A1 (HONDA GIKEN KOGYO K.K., TOKIO/TOKYO) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Absatz '0005! - Absatz '0012!; Abbildungen	1-11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050771

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10030465	A1	03-01-2002	WO	0198117 A1	27-12-2001
			EP	1296859 A1	02-04-2003
			JP	2003535769 T	02-12-2003
			US	2002180596 A1	05-12-2002
GB 2376118	A	04-12-2002	WO	02098715 A1	12-12-2002
JP 2000025562	A	25-01-2000	KEINE		
WO 03082639	A	09-10-2003	GB	2386873 A	01-10-2003
			GB	2396942 A	07-07-2004
			AU	2003214743 A1	13-10-2003
			EP	1487677 A1	22-12-2004
			WO	03082639 A1	09-10-2003
			AU	2003303466 A1	22-07-2004
			WO	2004058545 A1	15-07-2004
DE 10145698	A1	23-05-2002	JP	2002087204 A	27-03-2002
			US	2002033755 A1	21-03-2002

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO: S3-04 P03410

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: Klaus Heimerl, et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100